УДК 616.936.2 (571.16)

ФЕНОЛОГИЯ МАЛЯРИЙНЫХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE) И ИХ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ НА ЮГЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

© Н. В. Полторацкая,[1, 2] Т. М. Панкина,[1] С. В. Истраткина,[1]
Т. Н. Полторацкая,[1] А. В. Шихин[1]

[1] ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Томской области»
ул. Елизаровых, 42, Томск, Россия, 634012
*E-mail: parsesto@mail.tomsknet.ru
[2] Национальный исследовательский Томский
государственный университет, кафедра зоологии беспозвоночных
Института биологии, экологии, почвоведения, сельского
и лесного хозяйства, пр. Ленина, 36, Томск, 634050
E-mail: hey2000@rambler.ru

Поступила 11.04.2016

Рассмотрены сведения о заболеваемости малярией населения Томской обл. с 1935 г. по настоящее время. Проанализированы результаты фенологических наблюдений за малярийными комарами (Diptera: Culicidae) на юге Томской обл. с 2005 по 2014 г. Установлены ключевые даты в жизни комаров: начало вылета с зимовок, появление первых преимагинальных стадий, вылет первой генерации имаго, уход в диапаузу. Ретроспективно рассчитаны сроки периода возможной передачи малярии на юге Томской обл.

Ключевые слова: *Anopheles*, Culicidae, малярийные комары группы видов «*maculipennis*», фенология, эпидемиология, малярия, малярийный плазмодий.

В Томской обл. (ТО) имеются благоприятные ландшафтно-климатические условия для развития кровососущих комаров рода *Anopheles* Meigen, 1818 (Diptera: Culicidae). До середины XX в. здесь выявлялось довольно большое количество больных малярией. В настоящие время, несмотря на практически полное отсутствие местных случаев заражения людей этой инфекцией, энтомологами Центра гигиены и эпидемиологии проводится мониторинг состояния популяции комаров-переносчиков малярии. В этих целях в Томске и в Томском р-не на постоянном и периодическом учете находится 194 стоячих или слабопроточных водоема: материковые озера и пойменные озера, связанные своим происхождением с р. Томь и малыми речками Ушайка и Киргизка. Эти пригодные для выплода малярийных комаров водоемы ежегодно подвергаются активной рекреационной нагрузке и тем не менее являются местами развития личинок малярийных комаров.

Первые сведения по экологии малярийного комара *Anopheles maculipennis* Meigen, 1818 в ТО были получены в начале 1920-х годов (Шахматов, 1925; Внуковский, 1926; Киселева, 1936). Немалый вклад в изучение биологии малярийных комаров внесли сотрудники энтомологического отделения Томской малярийной станции. Как показали исследования политенных хромосом, выполненные в 1970-х годах (Стегний, Кабанова, 1976), комар *A. maculipennis* s. s. на территории ТО не встречается. Более ранние указания на его находки (Шахматов, 1925; Внуковский, 1926; Киселева, 1936; Полякова, 1966; Шипова, 1956; Пестрякова и др., 1968) следует относить к одному из видов двойников группы «*maculipennis*» (Reid et Khight, 1961). Это, в частности, комары *A. beklemishevi* Stegnii et Kabanova, 1976 или *A. messeae* Falleroni, 1926, находки которых на территории ТО были подтверждены рядом исследователей (Лужкова и др., 1988; Андреева, 2007; Редькина, 2008). К настоящему времени установлено, что комар *A. maculipennis* s. s. распространен только в южной половине европейской части России, являясь преимущественно горным или предгорным видом (Методические..., 2000).

Кроме того, в северных районах ТО был отмечен *A. claviger* Meigen, 1804 из комплекса видов «*claviger*» (Coluzii et al., 1965) (Шахматов, 1925; Внуковский, 1926; Красикова, 1966; Полякова, 1966; Редькина, 2008). Этот вид также может участвовать в передаче возбудителей малярии, так как хорошо заражается всеми видами плазмодиев (Методические..., 2000). Комар *A. claviger* в исследуемом нами регионе не найден.

На территории ТО доминирует вид *A. messeae*, тогда как доля особей *A. beklemishevi* низкая — она составляет всего 1.1—1.3 % (Перевозкин, Сайджафарова, 2006). Учитывая, что оба вида имеют аналогичное значение в распространении малярии на территории РФ (Лысенко, Кондрашин, 1999), в данной публикации приведены фенологические наблюдения в целом для группы видов «*maculipennis*».

В последнее время, по данным ежегодных информационных писем Федеральной службы Роспотребнадзора, с 2004 по 2014 г. в РФ зарегистрировано 1526 случаев малярии, из них 1397 случаев завозных и 129 случаев с местной передачей (вторичный от завозного). Случаи местной передачи регистрировались в Москве, Московской, Рязанской и Самарской областях, а также Республике Татарстан.

Согласно архивным данным Томской малярийной станции, в ТО в 1935 г. было зарегистрировано максимальное количество (44 362) местных случаев трехдневной малярии. С 1937 г. начали регистрировать завозные случаи малярии. В 1937 и 1938 гг. малярией переболело 31 877 жителей ТО, при этом около 5 % случаев малярии были отнесены к завозным. С 1939 по 1942 г. больных малярией активно выявляли и лечили. Это отразилось на снижении заболеваемости в целом. Число заболевших в этот период составляло от 5850 до 8292 человек в год. Но при этом количество завозных случаев малярией увеличилось до 26 %. Следующее увеличение заболеваемости малярией отмечалось с 1943 по 1947 г., когда в год регистрировалось от 11 355 до 18 708 переболевших человек. Завозные случаи малярии составляли в этот период 45—48 % от общего числа в основном

Таблица 1

Фенологические наблюдения за малярийными комарами группы видов «*maculipennis*» на юге Томской обл. (2005—2014 гг.)

Table 1. Phenological monitoring of mosquitoes of the «*maculipennis*» group in the south of Tomsk Province (2005—2014)

Фенологические наблюдения	Начало вылета с зимовок	Первое обнаружение напитавшихся самок	Первое обнаружение самок с созревшими яйцами	Первое обнаружение личинок 1-го возраста	Первое обнаружение куколок	Вылет первой генерации	Первые диапаузирующие самки	Массовый уход в диапаузу
2005	26.04	29.04	06.05	11.05	01.06	06.06	22.08	12.09
2006	12.05	16.05	19.05	23.05	13.06	19.06	25.08	29.08
2007	27.04	02.05	07.05	11.05	07.06	15.06	29.08	14.09
2008	12.05	13.05	16.05	19.05	09.06	18.06	28.08	16.09
2009	11.05	13.05	18.05	21.05	11.06	18.06	31.08	10.09
2010	17.05	18.05	24.05	27.05	10.06	17.06	17.08	03.09
2011	13.05	16.05	20.05	23.05	31/05	06.06	12.08	19.09
2012	14.05	16.05	21.05	24.05	31/05	07.06	17.08	04.09
2013	13.05	14.05	17.05	23.05	10.06	14.06	15.08	10.09
2014	04.05	07.05	08.05	21.06	03.06	06.06	01.09	12.09

Таблица 2

Среднесезонная численность малярийных комаров группы видов «*maculipennis*» на дневках на юге Томской обл. (наблюдения с 1995 по 2014 г.)

Table 2. Mean seasonal mosquito population of the «*maculipennis*» group on the daily chart in the south of Tomsk Province (observations from 1995 to 2014)

Год	Численность экз/м^2	Год	Численность экз/м^2
1995	5.96 ± 1.53	2005	1.92 ± 0.56
1996	14.19 ± 4.74	2006	1.77 ± 0.56
1997	14.69 ± 4.50	2007	5.19 ± 1.31
1998	16.35 ± 5.59	2008	5.73 ± 1.74
1999	10.92 ± 3.08	2009	6.42 ± 1.17
2000	7.61 ± 1.41	2010	12.94 ± 6.92
2001	15.81 ± 4.86	2011	1.21 ± 0.50
2002	16.27 ± 5.37	2012	10 ± 3.45
2003	10.54 ± 3.25	2013	24.65 ± 7.49
2004	3.31 ± 0.57	2014	20.92 ± 9.36

Таблица 3

Сроки сезона эффективной заражаемости комаров и сезона передачи трехдневной малярии на юге Томской обл. с 2005 по 2014 г.

Table 3. Periods of efficient infection of mosquitoes and transmission of the tertian malaria in the south of Tomsk Province from 2005 to 2014

Элементы малярийного сезона, рассчитанные по методу М. Д. Мошковского (1950)	Начало—окончание сезона эффективной заражаемости	Дней	Начало—окончание сезона передачи малярии	Дней
2005	06.06—31.07	56	03.07—22.08	51
2006	19.06—03.07	15	03.07—25.08	54
2007	17.06—15.07	29	11.07—29.08	50
2008	19.06—19.07	31	16.07—28.08	44
2009	04.07—12.07	9	23.07—31.08	40
2010	28.06—	0	Нет	Нет
2011	06.06—09.06	4	30.06—12.07	13
2012	07.06—25.07	49	24.06—17.08	55
2013	4.07—24.07	21	26.07—15.08	21
2014	14.06—24.07	41	28.06—02.09	69

за счет притока эвакуированного населения. В 1948—1949 гг. общее число заболевших малярией снизилось. Оно составляло от 5439 до 9584 человек в год. При этом доля завозных случаев оставалась значительной — 57 %.

С усилением противоэпидемических мероприятий в послевоенный период в очагах малярии наблюдалась четкая тенденция к постепенному уменьшению общего числа заболевших малярией. Так, если в 1950 г. пере-

Таблица 4

Пункты сбора малярийных комаров на территориях г. Томска и Томского р-на

Table 4. Points of collecting malarial mosquitoes in territories of Tomsk and the Tomsk district

Томск

№ п/п	Наименование пункта сбора	Географические координаты
1	Пос. Басандайка	56°24′ с. ш. 84°59′ в. д.
2	Мкр. Солнечный	56°30′ с. ш. 85°02′ в. д.
3	Р-н Степановка	56°27′ с. ш. 85°01′ в. д.
4	Черемошники—Речпорт	56°31′ с. ш. 84°56′ в. д.
5	Пос. Эушта	56°31′ с. ш. 84°53′ в. д.
6	Ул. Мокрушина	56°24′ с. ш. 84°59′ в. д.
	Томский р-н	
7	Пос. Тимирязево	56°27′ с. ш. 84°52′ в. д.
8	Дер. Петрово	56°32′ с. ш. 84°49′ в. д.
9	Пос. Коларово	56°19′ с. ш. 84°57′ в. д.
10	Пос. Черная Речка	56°24′ с. ш. 84°54′ в. д.

болело 2031 человек, то 1958 г. — только 45. При этом на долю завозных случаев в этот период приходилось от 65 до 91 %. Полностью ликвидированы местные очаги трехдневной малярии на территории ТО были в 1959 г. После 1959 г. малярия длительное время не выявлялась. В 1980-х годах в ТО вновь стали регистрироваться больные, заразившиеся малярией за пределами России. В 1983 г. в ТО был отмечен пока единственный случай местной малярии, возникший от завозного. В частности, заболевший малярией проживал в пос. Тимирязево на окраине г. Томска (табл. 4). Следует отметить, что в период с 1988 по 2004 г. в расположенной южнее Новосибирской области было зарегистрировано 4 случая местной передачи малярии (Юрченко и др., 2011).

С 1959 по 2014 г. в ТО зарегистрировано всего 49 случаев завозной малярии. Из них 46 случаев были вызваны возбудителем трехдневной малярии (*Plasmodium vivax* Grassi et Feletti, 1890), 2 — тропической (*P. falciparum* Welch, 1897) и 1 — овале-малярии (*P. ovale* Stephens 1922). В эти годы завоз случаев малярии происходил из Афганистана, Ирака, Индии и Индонезии, а также Новой Гвинеи и Нигерии и из возродившихся очагов Чеченской Республики, Нагорного Карабаха, Азербайджана, Узбекистана и Таджикистана. Среди людей, заболевших малярией, были демобилизованные военнослужащие, сезонные рабочие, командированные специалисты, туристы, мигранты, предприниматели и миссионеры.

Целью настоящего исследования является изучение фенологии малярийных комаров группы видов «*maculipennis*», а также установление их потенциального эпидемиологического значения на юге ТО. Задачи исследования: определить сроки сезонных явлений: начало и окончание зимней диапаузы, появление первых преимагинальных стадий в водоемах, первый вылет имаго; определить продолжительность периода, в котором возможно возникновение передачи малярии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Фенологические наблюдения и учеты численности малярийных комаров осуществлялись в водоемах Томска и его окрестностях (56° с. ш., 84° в. д.) с апреля по сентябрь в период с 2005 по 2014 г.

Применялись стандартные методики (Лысенко и др., 2003). Фенологические наблюдения проводились с периодичностью 1 раз в 5 дней в постоянных водоемах: оз. Спасское (пункт сбора № 9) и оз. Ботаническое (пункт сбора № 6). Для учета личинок и куколок комаров в водоемах использовался сачок из мельничного газа (обод диаметром 20 см, глубина мешка 25 см). Количество личинок на 1 м^2 подсчитывалось после 5 проводок сачком в водоеме. Еще 192 водоема, состоящие на учете, расположенные в черте города (пункты сбора № 1—6) и его окрестностях (пункт сбора № 7—9), обследовали на наличие личинок малярийных комаров с периодичностью не реже чем 1 раз в 5 лет.

Учеты численности имаго комаров на дневке проводились в одном и том же хлеву с крупным рогатым скотом в пос. Коларово (пункт сбора № 9). Учеты зимующих самок проводились в овощехранилищах, расположенных в пос. Черная Речка (пункт сбора № 10). Эти работы выполнялись ежедекадно с 2005 по 2014 г. Кроме того, были проанализированы данные за период с 1995 по 2004 г. из архивов Томской городской санитарно-эпидемиологической станции. При низкой численности комаров учитывалось абсолютное число комаров, сидящих на поверхностях помещения, при высокой — абсолютное число комаров на площади 1.0 м^2 в 2—3 местах помещения. Относительная численность комаров выражалась средним числом особей на 1 м^2.

Определение периода возможной передачи малярии человеку проводилось ретроспективно на основе среднесуточных температур воздуха по методу М. Д. Мошковского (1950). Согласно этому методу, для завершения процесса спорогонии в теле комара необходима определенная сумма эффективных температур (СЭТ — для *P. vivax* 105 °С). Используя этот метод, из показателя среднесуточной температуры вычитают 14.5 °С (нижний порог) и ежедневную разницу суммируют до получения суммы 105 °С. Следующий день после набора 105 °С считается днем начала сезона передачи малярии и возможного заражения человека. Необходимые для расчетов сроков начала и окончания спорогонии, периодов передачи малярии и последнего срока эффективной заражаемости малярийных комаров плазмодиями, были получены из Томского областного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Расчет количества гонотрофических циклов осуществлялся по методу Оганова-Раевского (Методические ..., 2000). За гонотрофический цикл принимался период времени в днях, сумма тепла которых равна 36.5 °С. Набранная сумма необходима для создания одной порции яиц в самке комара. Из показателя среднесуточной температуры воздуха помещения для скота (не ниже 16 °С) отнимается 9.9 °С (нижний порог развития фолликул). Разница температур суммируется до 36.5 °С. Следующий календарный день пропускается на переваривание, откладку яиц, поиск добычи и снова суммируется разница температур до 36.5 °С и так до окончания спорогонии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для начала эпидсезона необходимо, чтобы популяции малярийных комаров перезимовали успешно. Зимовки комаров группы видов «*maculipennis*» выявлены в Томске в подвалах и подъездах деревянных домов, а в Томском р-не — в овощехранилищах (пункт сбора № 10). Температура внутри убежищ комаров отмечалась от +1 до + 5 °С. По литературным данным известно, что в 1925—1954 гг. зимовки комаров в Томске наблюдались в погребах, подвалах, подпольях частных домов, складах и овощехранилищах. Температура в помещениях зимовок была различна — от –3 до +18 °С. В естественных условиях зимующие комары были обнаружены в дуплах и брошенных норах зверей (Внуковский, 1926; Шипова, 1956).

Согласно нашим наблюдениям, комары покидали места зимовок в Томском р-не с 26 апреля по 15 мая, когда среднесуточные температуры воздуха колебались от +10.4 до +20.2 °С (табл. 1). По наблюдениям других авторов, вылет комаров отмечался приблизительно в то же время — с 13 апреля по 31 мая (Внуковский, 1926; Шипова, 1956).

Первые напитавшиеся самки в 2005—2014 гг. обнаружены в Томском р-не в период с 29 апреля по 18 мая. Практически в те же сроки (с 25 апреля по 17 мая) отмечала появление первых напитавшихся самок в Томском р-не А. А. Шипова (1956).

Появление личинок первого возраста комаров в постоянных водоемах Томского р-на наблюдалось с 11 по 27 мая при среднесуточных температурах воздуха от +9.1 до 17.6 °С (табл. 1), пик их численности был зарегистрирован с 11 июня по 10 июля. Максимальная численность личинок рода *Anopheles* в пик составляла 120 экз/м^2, минимальная — 28 экз/м^2. Сходные показатели плотности личинок для района исследований были обнаружены Шиповой (1956) — 160 и 21 экз/м^2 соответственно. Однако в постоянных водоемах Новосибирской обл. отмечаются более высокие максимальные показатели плотности личинок рода *Anopheles* — до 200 экз/м^2 (Юрченко и др., 2011).

По данным Шиповой (1956), личинки 4-го возраста появлялись в Томском р-не с 6 по 27 июня, вылет 1-й генерации имаго зафиксирован с 7 по 30 июня. По нашим данным, куколки появлялись с 31 мая по 13 июня (табл. 1), вылет первой генерации имаго происходил с 6 по 19 июня. Пик численности имаго на дневках нами регистрировался с 21 июня по 10 июля, при этом бóльшую часть особей составляли комары 1-й генерации и первые вылетевшие комары 2-й генерации. В разные годы показатели максимальной плотности варьировались от 6 до 120 экз/м^2. В Новосибирской обл. максимальная плотность гоноактивных самок на дневках была выше и достигала 250 экз/м^2 (Юрченко и др., 2011).

Принято считать, что численность популяций имаго комаров зависит от числа мест выплода в летний период, а также от выживаемости личинок и имаго в течение сезона. При сравнении средних показателей численности имаго группы видов «*maculipennis*» на дневках отмечена их стабильная динамика (1995—2003 гг.), снижение (2004—2009, 2011 гг.) и рост (2010, 2012—2014 гг.) (табл. 2). Межгодовые колебания средне-сезонной численности имаго, вероятно, были обусловлены изменениями различных абиотических (температура) и биотических (хищниками, паразитами, прокормителями) факторов. Так, наблюдаемое снижение численности имаго на дневках в 2001—2006 гг., возможно, было вызвано резким снижением численности домашнего скота в пригородной зоне, а в 2011 г. обусловлено засухой, которая привела к уменьшению числа мест выплода в весенне-летний период. Тем не менее высокая численность имаго на дневках в другие годы создавала предпосылки для возобновления местных очагов малярии в ТО в случае завоза этой инфекции.

По нашим данным, первые диапаузирующие самки комаров группы видов «*maculipennis*» появлялись с 12 августа по 1 сентября, а с 29 августа по 16 сентября отмечен их массовый залет в зимовочные помещения (табл. 1). По литературным данным, в 1936—1954 гг. массовый уход в диапаузу малярийных самок происходил приблизительно в одно время — с 14 августа по 13 сентября (Шипова, 1956).

В ходе наблюдений установлено, что в Томском р-не наблюдается развитие только 2 генераций малярийных комаров: 1-й — с мая по июль, 2-й — с июня по август. Это согласуется с данными других авторов (Киселева, 1936; Шипова, 1956). Однако эти авторы отмечают, что в отдельные годы, в конце августа—сентябре, может появляться 3-я генерация малярийных комаров.

В случае завоза трехдневной малярии из эндемичных районов эпидемиологическое значение на юге ТО имеют малярийные самки только 1-й летней генерации на 3-м гонотрофическом цикле. Самки 2-й летней генерации эпидемиологического значения не будут иметь, так как из-за похолоданий спорогония в их теле не успевала бы завершиться. Тем не менее Шипова (1956) отмечает, что 2-я генерация может иметь эпидемиологическое значение только в наиболее жаркие годы.

Сроки малярийного сезона, т. е. периода, в котором возможно возникновение передачи малярии, на юге ТО в разные годы изменялись и зависели от особенностей сезона и, следовательно, от фенологии переносчика. Период эффективной заражаемости комаров наступает при установлении среднесуточной температуры не ниже +16 °C, после вылета 1-й генерации комаров. Начало сезона эффективной заражаемости комаров в 2005—2014 гг., согласно температурному режиму местности, могло бы быть зарегистрировано с 6 июня по 4 июля, а окончание спорогонии в теле малярийных комаров — с 23 июня по 25 июля. Следовательно, начало сезона передачи малярии могло бы наступить с 24 июня по 26 июля, окончание эффективного заражения малярийного комара (периода, когда комар мог заразиться последний раз за сезон) и начало последней спорогонии — с 9 июня по 31 июля (табл. 3). В 1950-х годах, согласно исследованию, проведенному Шиповой (1956), окончание эффективного заражения комаров в Томске отмечено 8 июля—2 августа.

По нашим наблюдениям, окончание возможного сезона передачи малярии (согласно появлению диапазирующих самок на дневках) на юге ТО приходилось на период с 12 августа по 2 сентября. В летние месяцы 2005—2014 гг. возможность передачи трехдневной малярии в случае ее завоза в ТО сохранялась, так как сумма тепла в 105 °C, необходимая для завершения спорогонии *P. vivax*, была успешно набрана в каждом сезоне, за исключением 2010 г., когда из-за низких среднесуточных температур (СЭТ за сезон 82.9 °C) возможности передачи малярии не было (табл. 3).

В целом территория ТО относится к зоне низкого риска передачи малярии, поскольку число дней с температурами выше +16 °C в среднем составляет 65, а продолжительность возможного сезона передачи малярии колеблется от 0 до 69 дней (табл. 3).

Исходя из вышеизложенного следует, что на территории ТО имеются все предпосылки для возникновения местного очага малярии: анофелогенные водоемы, комары-переносчики, температурные условия для развития плазмодия. Однако кроме природного фактора большую роль играет занос инфекции больными и паразитоносителями трехдневной малярией в сезон активности переносчика. Так, в осенне-зимний период 2005—2014 гг. зарегистрировано 4 случая завозной малярии, в том числе 1 — трехдневной. Завоз произошел вне сезона передачи малярии. Эпидемиологическая опасность для возникновения местных случаев малярии отсутствовала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наблюдение за малярийными комарами необходимо вести постоянно. Несмотря на ликвидацию очагов местной малярии, в ТО периодически отмечаются случаи завозной малярии. Анализ заболеваемости малярией в ТО показал, что с 1959 г. по настоящее время произошел всего один местный случай трехдневной малярии (в 1983 г.) и 49 случаев завозной малярии, в то время как в 1930-х годах малярией болело более 40 000 человек. В то же время здесь сохраняются благоприятные условия для существования переносчиков — *A. beklemishevi* и *A. messeae*.

Согласно фенологическим наблюдениям, окончание зимней диапаузы малярийных комаров наступает в III декаде апреля—II декаде мая. Личинки 1-го возраста в постоянных водоемах появляются во II—III декадах мая. Вылет 1-й генерации имаго происходит в I—II декадах июня. Средняя численность имаго на дневках характеризуется межгодовыми колебаниями от 2.0 до 25.0 экз. на 1 м^2. Пик численности имаго на дневках зарегистрирован в III декаде июня—II декаде июля. Массовый уход в диапаузу наблюдается в III декаде августа—II декаде сентября.

Сравнение собственных результатов с данными аналогичных наблюдений, выполненных другими авторами, показало, что наступление сезонных явлений в жизни комаров, таких как начало и окончание диапаузы, появление первых напитавшихся и первых диапаузирующих самок происходит приблизительно в одно и то же время. Их конкретные сроки зависели главным образом от межгодовых природно-климатических условий среды. Однако сроки появления преимагинальных фаз и имаго, их численность в ряде лет изменялись и зависели от различных сезонных и биотопических факторов.

Дата начала сезона возможной передачи малярии на юге ТО приходилась на III декаду июня—II декаду июля, дата окончания сезона — II декаду августа—I декаду сентября. Наибольшая длительность сезона возможной передачи малярии в отдельные годы составляла 69 дней. Поэтому при завозе трехдневной малярии на территорию области в сезон активности переносчика возможность появления местных заражений сохранялась.

Список литературы

Андреева Ю. В. 2007. Морфологический анализ палеарктических малярийных комаров комплекса «*Anopheles maculipennis*» (Diptera, Culicidae). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск. 23 с.

Внуковский В. В. 1926. Материалы по фауне и биологии комаров (Culicidae) Томского округа. Сибирский медицинский журнал. (2) : 17—26.

Киселева Е. Ф. 1936. Материалы по фауне Culicidae Сибири. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 5 (2) : 220—240.

Красикова Н. С. 1966. Кровососущие насекомые и клещи, борьба с ними. В сб.: Природные биологические ресурсы Томской области и перспективы их использования, Томский гос. ун-т им. В. В. Куйбышева. Томск. 188—194.

Лужкова А. Г., Вечер Л. Ф., Мертвецова О. А., Панкова Т. Ф., Фоминых В. Г., Франц Т. Г. 1988. Естественные враги гнуса бассейна средней Оби. Томск: Изд-во гос. ун-та. 152 с.

Лысенко А. Я., Кондрашин А. В., Ежов М. Н. 2003. Маляриология. Второе издание. ЕРБ/ВОЗ. Копенгаген. 511 с.

Лысенко А. Я., Кондрашин А. В. 1999. Маляриология. М.: Открытые системы. 248 с.

Методические указания МУ 3.2.974-00 «Малярийные комары и борьба с ними на территории Российской Федерации». 2000. Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России. М. 56 с.

Мошковский Ш. Д. 1950. Основные закономерности эпидемиологии малярии. М.: Изд-во АМН СССР. 323 с.

Пестрякова Т. С., Гуковская В. М., Суковатова Л. М., Красикова Н. С., Учайкина Г. И. 1968. Кровососущие двукрылые севера Томской области. В кн.: Земцова А. А. (ред.). Природа и экономика Александровского нефтеносного района (Томская область), Томский гос. ун-т им. В. В. Куйбышева. Томск. 251—255.

Перевозкин В. П., Сайджафарова А. О. 2006. Динамика популяционно-видовой структуры малярийных комаров Томской области. Вестн. ТГПУ. 6 (57) : 64—68.

Полякова П. Е. 1966. Кровососущие комары (Diptera, Culicidae) среднего Приобья. В кн.: Черепанова А. И. (отв. ред.). Фауна и экология членистоногих Сибири. Новосибирск: Наука. 112—115.

Редькина Н. В. 2008. Кровососущие комары (*Diptera*, *Culicidae*) некоторых антропогенных территорий юго-востока Западной Сибири — на примере городов Томск и Стрежевой (фауна, экология, география). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск. 22 с.

Стегний В. Н., Кабанова В. М. 1976. Цито-экологическое изучение природных популяций малярийного комара на территории СССР. I. Выделение нового вида *Anopheles* в комплексе *maculipennis* методом цитодиагностики. Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 14 (2) : 192—196.

Шахматов А. П. 1925. Малярия в Причулымском крае по материалам экспедиции. Сибирский медицинский журнал. (4) : 11—26.

Шипова А. А. 1956. Фенология малярийного комара в Томской области. Тр. Томск. гос. ун-та. 142 : 237—243.

Юрченко Ю. А., Белевич О. Э., Рубан И. М. 2011. Малярия в Новосибирской области. Ретроспектива и современность. Сибирский медицинский журнал. 26 (3) : 172—177.

Coluzzi M., Sacca G., Feliciangeli D. 1965. Il complesso A. claviger nella sottoregione mediterranea. Cahiers ORSTROM, serie Entomologie medicale et Parasitologie. 97—102.

Reid J. A., Knight K. L. 1961. Classification within the subgenus Anopheles (Diptera, Culicidae). Annals of Tropical Medicine and Parasitology. 55 : 474—488.

Grassi B., Feletti R. 1890. Parasites malariques chez les oiseaux. Archives Italiennes de Biologie. 13 : 297—300.

Stephens J. W. W. 1922. A new malaria parasite of man. Un nouveau parasite de la malaria chez l'homme. mer. J. trop. Med. Parasit. 16 : 383.

Welch W. H. 1897. On the haemocytozoa of birds (Subject discussed: Features distinguishing haemocytozoa of birds from malariae organisms). Johns Hopkins Hospital Bulletin, Balt. Viii : 53.

PHENOLOGY OF MALARIAL MOSQUITOES (DIPTERA, CULICIDAE) AND THEIR EPIDEMIOLOGICAL VALUE IN THE SOUTHERN TOMSK PROVINCE

N. V. Poltoratskaya, T. M. Pankina, S. V. Istratkina,
T. N. Poltoratskaya, A. V. Shikhin

Key words: *Anopheles*, Culicidae, malarial mosquitoes of group of «*maculipennis*» types, phenology, epidemiology, malaria, malarial plasmodium.

SUMMARY

The article provides the data on the incidence of malaria in Tomsk Province since 1935 till present. The results of phenological observations of malarial mosquitoes (Diptera: Culicidae) performed in 2005—2014 in southern Tomsk Province are given. Key dates in life of mosquitoes are determined, including the beginning of departure from wintering sites, emergence of the first preimaginal stages, departure of the first generation of imagoes, the beginning of the 54rr7yu6t' diapause. Terms of the period of possible transfer of malaria in southern Tomsk Province are retrospectively calculated.